

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-169981

(43)Date of publication of application : 09.07.1993

(51)Int.Cl.

B60K 1/04
H01M 10/50

(21)Application number : 03-354503

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.1991

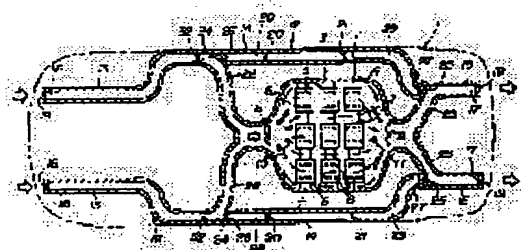
(72)Inventor : TAJIRI AKIHIRO
HOTTA YOSHIHIKO
YURI NOBUYUKI

(54) BATTERY COOLING DEVICE FOR ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To cool a battery with the ambient air taken from the front end part of a vehicle body by using a hollow side frame of a vehicle as an air passage for coiling the battery.

CONSTITUTION: An electric vehicle 1 incorporates a battery 5 as a power source disposed in a battery storage chamber 3 and a hollow side frame 12 extending from the front end part to the rear end part of a vehicle body. Further, the side frame 12 is connected to the front and rear parts of the battery storage chamber 3 through the intermediary of an air intake duct 22 and a discharge duct 23, and the inside of the side frame 12 is divided by partition plates 20, 21. The ambient air is taken from an opening 16 at the front end of the side frame 12, and is discharged from an opening 17 at the rear end thereof after it passes through the battery storage chamber 3. Further, sound suppressing chambers 28, 29 are formed in the side frame 13, for absorbing noise generated upon introduction and discharge of the cooling air. Accordingly, without additional provision of a long air-passage, cooling air can be taken from the front end of the vehicle body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-169981

(43)公開日 平成5年(1993)7月9日

(51)IntCl³

B60K 1/04
H01M 10/50

識別記号

庁内整理番号

Z 8521-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-354503

(22)出願日 平成3年(1991)12月20日

(71)出願人 000005328

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 田尻 昭弘

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 堀田 佳彦

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 由利 信行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

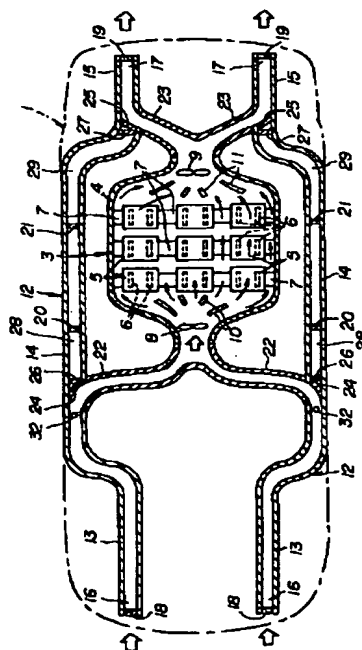
(74)代理人 弁理士 森下 靖侑

(54)【発明の名称】 電気自動車におけるバッテリー冷却装置

(57)【要約】

【目的】 電気自動車に搭載されるバッテリーが、車体前端部から取り入れられる外気によって冷却されるようにする。

【構成】 電気自動車1の動力源であるバッテリー5はバッテリー収容室3内に収容されている。その電気自動車1には、車体前端部から後端部にまで延びる中空のサイドフレーム12が設けられている。そして、そのサイドフレーム12とバッテリー収容室3の前後部とが吸気ダクト22及び排気ダクト23によってそれぞれ接続されている。サイドフレーム12内は、その吸気ダクト22接続部と排気ダクト23接続部との間で仕切板20、21によって仕切られている。サイドフレーム12の前後端は開口16、17とされており、その前端の開口16から外気が吸入され、その外気がバッテリー収容室3内を通過した後、後端の開口17から排出されるようになっている。また、サイドフレーム12内には消音チャンバ28、29が設けられており、冷却空気の吸入排出に伴う騒音がその消音チャンバ28、29によって吸収されるようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体の左右両側下部に配置されて、車体前端部から後端部にまで延びる中空のサイドフレームと、

動力源であるバッテリーを収容するバッテリー収容室と、を備えた電気自動車において、前記サイドフレームの前方部分及び後方部分にそれぞれ開口が設けられるとともに、そのサイドフレームの中間部に、そのサイドフレームの内部を前後に仕切る仕切板が設けられていて、そのサイドフレーム内の前記仕切板より前方側及び後方側の空間が、吸気ダクト及び排気ダクトによってそれぞれ前記バッテリー収容室に接続されていることを特徴とする、

電気自動車におけるバッテリー冷却装置。

【請求項2】 前記サイドフレーム内の前記吸気ダクト接続部及び排気ダクト接続部と前記仕切板との間の空間が、それぞれ密閉されたチャンバとされており、それらのチャンバが、所定の径及び長さの連通孔を介して、前記サイドフレーム内の前記吸気ダクト接続部より前方の空間及び排気ダクト接続部より後方の空間にそれぞれ連通するようにされている、

請求項1記載のバッテリー冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バッテリーを動力源として走行する電気自動車におけるバッテリーの冷却装置に関するもので、特に、バッテリー収容室内に外気を導入することによってバッテリーを冷却するようにした電気自動車のバッテリー冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電気自動車においては、夜間などの不使用時に、動力源であるバッテリーへの充電が行われる。その充電中にはバッテリーが発熱する。また、そのバッテリーは、自動車の駆動のために使用されるときにも発熱する。しかも、そのバッテリーは、通常、密閉されたバッテリー収容室内に収容されるようになっている。そのため、そのバッテリーはかなりの高温となることがある。しかしながら、そのような電気自動車に用いられるバッテリーは、ある程度の温度以上になると、性能が低下するばかりでなく、寿命が著しく低下する。したがって、バッテリーを冷却することが必要となっている。

【0003】そこで、例えば特開昭52-35023号公報に示されているように、バッテリー収容室内に外気を導入し、その外気によってバッテリーを冷却することが考えられている。そのバッテリー冷却装置においては、バッテリー収容室の前面に外気取入れ口が形成されており、自動車の走行時、その外気取入れ口から流入する走行風によってバッテリーが冷却されるようになっている。また、バッテリー収容室内の上部空間を通る空気通路が設けられており、充電時には、その空気通路の前端部に配設されている送

風ファンを駆動することによってバッテリー収容室内の上部に外気が導かれ、その外気によってバッテリーの上部が冷却されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、そのようにバッテリー収容室の前面に外気取入れ口を設け、その外気取入れ口からバッテリー収容室内に走行風を直接流入させるものでは、外気取入れ口の前方に障害物が位置することのないようにしなければならないので、バッテリー収容室のレイアウトが限られるという問題がある。また、その外気取入れ口から水などが浸入することのないようにしなければならないので、その外気取入れ口にはカバーなどを設けることが必要となり、そのカバーなどによって空気抵抗が増大するために、冷却空気を十分に取り入れることができないという問題もある。上記公報に示されている充電時の冷却装置のように、車体の前端部に開口する長い空気通路を設け、その空気通路を通して冷却空気を取り入れるようにすればよいが、そのような空気通路を特別に設けようとする、車体にその空気通路を設置するための大きなスペースを確保することが必要となるばかりでなく、その空気通路のために車体重量が増大してしまう。

【0005】また、そのように空気通路を通してバッテリー収容室内に冷却空気を流入させるようにした場合に、バッテリー収容室の容積が大きいので、冷却空気が空気通路からバッテリー収容室内に流入するとき、その気流が乱れて騒音を発生する。しかも、充電時には自動車が停止しているので、充電時にバッテリーを冷却するためにはバッテリー収容室内の冷却空気を吸入排出する送風ファンを用いることが必要となるが、そのような送風ファンを用いると、騒音が一層大きくなる。特に、上記公報に示されているようにその送風ファンを空気通路の開口部に配置するものでは、その送風ファンの回転騒音がそのまま外部に放出されることになる。充電は通常夜間に行われるので、そのような騒音の発生は大きな問題となりやすい。

【0006】本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その第1の目的は、長い空気通路を特別に設けることなく、既存の車体構造を利用して、車体前端部に設けられた開口からバッテリー収容室内に冷却空気を取り入れられるようにすることである。また、本発明の第2の目的は、バッテリー収容室内の冷却空気の吸入排出に伴う騒音の発生が軽減されるようにすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明では、自動車には一般に車体の前端部から後端部にまで延びる中空のサイドフレームが設けられることに着目し、そのサイドフレームを利用して、バッテリー収容室内の冷却空気が吸入排出されるようにしている。

すなわち、本発明によるバッテリー冷却装置は、中空のサイドフレームの前後部分にそれぞれ開口を設けるとともに、その中間部にサイドフレームの内部を前後に仕切る仕切板を設け、その仕切板より前方の部分及び後方の部分とバッテリー収容室との間を吸気ダクト及び排気ダクトによってそれぞれ連通させるようにしたことを特徴としている。また、そのサイドフレーム内の吸気ダクト接続部及び排気ダクト接続部と仕切板との間の空間をそれぞれ密閉されたチャンバとして、それらのチャンバを、所定の径及び長さの連通孔を介して、サイドフレーム内の吸気ダクト接続部より前方の空間及び排気ダクト接続部より後方の空間にそれぞれ連通させるようにしたことを特徴としている。

【0008】

【作用】このように構成することにより、例えばバッテリー収容室内に送風ファンを設けて、その送風ファンを駆動すると、サイドフレームの前方部分の開口から外気が吸入され、その外気が吸気ダクトを通してバッテリー収容室内に導かれる。そして、バッテリー収容室内の空気は排気ダクトを介してサイドフレームの後方部分の開口から外部に排出される。したがって、バッテリー収容室内のバッテリーが冷却される。すなわち、サイドフレームがバッテリー収容室内の冷却空気吸排用の通路として使用されることになる。その場合、サイドフレームは車体の前端部から後端部にまでわたって延びているので、バッテリー収容室が車体の前後に片寄って配置されているとしても、その吸気ダクト及び排気ダクトは短くすることができる。したがって、それらのダクトによる占有スペース及び重量増は小さく抑えることができる。また、吸気ダクト接続部及び排気ダクト接続部に隣接するサイドフレーム部分にそれぞれ密閉されたチャンバを形成するとともに、それらのチャンバとサイドフレーム内の空気通路部分との間を連通孔を介して連通させ、その連通孔の寸法及び各チャンバの容積を適切に設定するようにすれば、そのチャンバは消音チャンバとなる。したがって、バッテリー収容室内の冷却空気吸排に伴う騒音を低減させることができる。しかも、そのチャンバはサイドフレームの内部空間を利用して形成されるので、その消音チャンバによってスペースが削減されることもない。

【0009】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図は本発明によるバッテリー冷却装置の一実施例を示すもので、図1はそのバッテリー冷却装置を備えた電気自動車の車体下部の断面平面図であり、図2及び図3はその電気自動車の概略縦断面図及び透視斜視図である。また、図4はその要部の切り欠き斜視図である。図1～3から明らかなように、この電気自動車1には、車室2の後部下方にバッテリー収容室3が設けられている。そのバッテリー収容室3は周囲が囲壁4によって取り囲まれ、前後面の中央部を除いて密閉されている。そして、そのバ

ッテリ収容室3内に、自動車1の動力源であるバッテリー5、5、…が収容されている。図1、2に示されているように、そのバッテリー5、5、…は上下及び左右がそれぞれ支持部材6、7によって支持され、それらのバッテリー5、5、…相互間及び囲壁4との間に前後方向の空隙が形成されるようにされている。バッテリー収容室3内の前後中央の開口部には、それぞれ吸気用の送風ファン8及び排気用の送風ファン9が設けられている。また、それらの送風ファン8、9とバッテリー5、5、…の間にはそれぞれ導風板10、11が設けられている。こうして、前側の送風ファン8によって吸入された空気が各バッテリー5、5、…の周囲に導かれ、その空気がバッテリー5、5、…間から後側の送風ファン9によって吸引されるようになっている。それらの送風ファン8、9はバッテリー5、5、…によって駆動されるようになっている。

【0010】図1及び図3から明らかなように、自動車1には、その車体下面の左右両側に、車体の前端部から後端部にまで延びるサイドフレーム12、12が設けられている。そのサイドフレーム12は、前部のフロントサイドフレーム13、中央部のサイドシル14、及び後部のリヤフロアフレーム15を連結した中空閉断面のもので、その内部が全長にわたって連続するようにされている。また、そのサイドフレーム12の前後端はともに開放されている。そして、その前側の開口16及び後側の開口17にそれぞれフィルタ18、19が取り付けられている。したがって、空気はそれらの開口16、17を通して流通するが、その開口16、17からサイドフレーム12内に小石やごみ等が入ることは防止されるようになっている。サイドフレーム12の中央部、すなわちサイドシル14部分には、その内部を前後に仕切る仕切板20、21が設けられている。そして、その前側の仕切板20より前方のサイドシル14の前端部分に、吸気ダクト22の一端が接続されている。その吸気ダクト22の他端はバッテリー収容室3の前面中央の開口部に接続されている。また、後側の仕切板21より後方のリヤフロアフレーム15部分には排気ダクト23の一端が接続されている。その排気ダクト23の他端はバッテリー収容室3の後面中央の開口部に接続されている。こうして、サイドフレーム12の前端の開口16からサイドフレーム12内に外気が取り入れられ、その外気が吸気ダクト22を通してバッテリー収容室3内に導かれるとともに、バッテリー収容室3内の空気が排気ダクト23及びリヤフロアフレーム15を通してサイドフレーム12後端の開口17から外部に排出されるようになっている。その空気がスムーズに流れるようにするために、サイドフレーム12内には、吸気ダクト22の後壁及び排気ダクト23の前壁にそれぞれ滑らかに連なる湾曲した導流板24、25が設けられている。サイドフレーム12内の空間は、その導流板24、25によっても前後に仕切ら

れるようになっている。

【0011】図4に拡大して示されているように、サイドフレーム12の内部には、更に、前側の導流板24の後方及び後側の導流板25の前方に隣接して、その内部を前後に仕切る隔壁26、27が設けられている。したがって、仕切板20、21と隔壁26、27との間に、密閉されたチャンバ28、29が形成されるようになっている。そのチャンバ28、29は、吸気ダクト22との接続部及び排気ダクト23との接続部に近接して位置している。そして、前側のチャンバ28と導流板24より前方のサイドフレーム12内の空間とが、導流板24及び隔壁26を貫通する小径のパイプ30を介して連通するようにされている。また、後側のチャンバ29と導流板25及び隔壁27を貫通する小径のパイプ31を介して連通するようにされている。それらのパイプ30、31は、各チャンバ28、29に対する所定の径及び長さの連通孔を形成するものとされている。

【0012】サイドフレーム12の最低部であるサイドシル14部分には、吸気ダクト22の接続部の直前に、小径の水抜き孔32が設けられている。また、図示されていないが、リヤフロアフレーム15の排気ダクト23接続部の直後などにも、同様な水抜き孔が適宜設けられている。こうして、サイドフレーム12内に水が浸入した場合にも、その水が水抜き孔32等から外部に排出されるようになっている。

【0013】次に、このように構成されたバッテリー冷却装置の作用について説明する。バッテリー5、5、…への充電時には、そのバッテリー5、5、…に外部の充電用電源が接続される。したがって、バッテリー収容室3内の送風ファン8、9がバッテリー5、5、…を介して充電用電源に接続され、その電源によって送風ファン8、9が駆動される。送風ファン8、9が作動すると、サイドフレーム12の前端の開口16から外気が吸入される。そして、その外気がサイドフレーム12内を通り、そのサイドフレーム12に接続されている吸気ダクト22からバッテリー収容室3内に流入する。バッテリー収容室3内においては、その空気は導風板10によってバッテリー収容室3全体に広げられ、各バッテリー5、5、…間及び囲壁4との間の空隙を流れる。そして、その空気によってバッテリー5、5、…が冷却される。バッテリー5、5、…を冷却することによって加熱された空気は、バッテリー収容室3の後部の送風ファン9によって吸引され、排気ダクト23及びサイドフレーム12を通して車外後方に排出される。

【0014】この間において、外気取入れ口であるサイドフレーム12前端の開口16は車体の最前端部に位置しているので、その開口16からの外気の取り入れが車体部品によって妨げられることはない。また、空気排出口であるサイドフレーム12後端の開口17は車体の最

後端部に位置しているので、その開口17からの空気の排出が車体部品によって妨げられることもない。したがって、バッテリー収容室3内に対する冷却空気の吸入排出はスムーズに行われる。また、サイドフレーム12の前部の空気通路部分は長いので、前端の開口16から外気とともに水がサイドフレーム12内に浸入したとしても、その水はサイドフレーム12の途中で落下する。そして、サイドフレーム12の底面に沿って流れ、水抜き孔32から外部に排出される。したがって、バッテリー収容室3内に水が入ることが防止される。更に、サイドフレーム12は車体の左右両側において前端部から後端部にまで延びているので、そのサイドフレーム12とバッテリー収容室3とを結ぶ吸気ダクト22及び排気ダクト23はいずれも短いものとしてとすることができる。したがって、それら吸気ダクト22及び排気ダクト23によって大きなスペースが占有されることはなく、また、それらによって車体重量が大幅に増大することもない。

【0015】一方、バッテリー収容室3内の冷却空気の吸入排出に伴って気流が乱れ、騒音が発生する。また、送風ファン8、9の回転によって、より大きな騒音が発生する。そして、それらの騒音がバッテリー収容室3によって増幅され、冷却空気の吸入排出通路から外部に伝わることになる。しかしながら、このバッテリー冷却装置の場合には、冷却空気通路に近接してチャンバ28、29が設けられている。そのチャンバ28、29は、所定の径及び長さの連通孔を形成するパイプ30、31を介してその空気通路に連通するようにされている。したがって、バッテリー収容室3内で発生した騒音振動はそのチャンバ28、29内に伝えられる。そのチャンバ28、29内の空気の固有振動数 f は、図5に示されているようにチャンバ28、29の容積を V 、パイプ30、31の断面積を S 、長さを l とすると、次の式で表される。

$$f = (c/2\pi) (S/Vl')^{1/2}$$

ここで、 c は音速であり、 l' は、パイプ30、31の端部開口の直径を D とすると、

$$l' = l + (0.8 \sim 1.2) D$$

である。したがって、チャンバ28、29の容積 V 、パイプ30、31の直径 D 及び長さ l 等を適切に設定しておけば、そのチャンバ28、29が共鳴型の消音器となり、バッテリー収容室3から放出される騒音が吸収されるようになる。その場合、チャンバ28、29の容積 V は仕切板20、21の位置を変えることによって容易に調整することができる。すなわち、そのチャンバ28、29の振動数 f を調整することは容易である。そして、その振動数 f を送風ファン8、9の回転数や羽の枚数に合わせて設定することにより、その送風ファン8、9による騒音を有効に吸収させることができる。このようにして、サイドフレーム12内に形成されるチャンバ28、29により、冷却空気の吸入排出に伴う騒音を低減させることができる。すなわち、その騒音吸収のためにスベ

ースが削減されることがない。しかも、共鳴によって騒音が吸収されるので、排気側の空気通路が短いにもかかわらず、その騒音は確実に低減される。サイドフレーム12の前後端の開口16、17に取り付けられるフィルタ18、19は目の粗いものでよいので、そのフィルタ18、19による騒音が問題となることはない。また、サイドフレーム12に設けられる水抜き孔32は小径のものでよいので、その水抜き孔32による騒音も無視することができる。

【0016】そして、サイドフレーム12内に仕切板20、21や導流板24、25等が設けられることにより、そのサイドフレーム12が補強される。特に、サイドフレーム12の吸気ダクト22あるいは排気ダクト23の接続部近傍は導流板24、25と隔壁26、27とによって補強される。したがって、その接続部にはダクト22、23内に連通させるための大径の開口が設けられるにもかかわらず、サイドフレーム12の剛性が低下することは防止される。

【0017】自動車1の走行中には、ラム圧によってサイドフレーム12の前端の開口16から走行風が取り入れられ、バッテリー収容室3内に導かれる。また、ラム圧のみでは冷却空気が不足するような場合には、バッテリー5、5、…によって送風ファン8、9が駆動される。こうして、充電時と同様にバッテリー5、5、…が冷却される。

【0018】なお、上記実施例においては、消音チャンバ28、29が仕切板20、21と隔壁26、27との間に形成されるものとしているが、消音のためには絞り部となるパイプ30、31があればよく、その隔壁26、27は必ずしも必要ではない。したがって、強度上問題がなければ、その隔壁26、27は省くこともできる。その場合には、消音チャンバは仕切板20、21と導流板24、25とによって区画形成され、パイプ30、31はそのチャンバ内に突出することになる。また、消音チャンバ28、29の容積をより大きくする必要がある場合には、仕切板20、21は1枚とされることもある。その場合には、その仕切板の位置によって吸気側のチャンバ28の容積と排気側のチャンバ29の容積とが決定される。排気側の空気通路は吸気側より短いので、排気側から出る騒音は高音となりやすい。したがって、その騒音を吸収するために、排気側のチャンバ29は吸気側のチャンバ28より大容積とされる。その結果、その場合にも仕切板はサイドフレーム12のほぼ中央に位置することになり、その仕切板によってサイドフレームは効果的に補強される。更に、冷却空気の取入口及び排出口となる開口16、17は、必ずしも上記実施例のようにサイドフレーム12の前後の端面に形成さ

れる必要はなく、例えばサイドフレーム12の前端よりやや後方及び後端よりやや前方の上面や側面などに形成されるようにすることもできる。

【0019】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、自動車に設けられる中空のサイドフレームをバッテリー冷却のための空気通路として利用するようにしているので、長い空気通路を別途設けることなく、車体前端部から冷却空気を取り入れることができる。したがって、バッテリー収容室のレイアウトの自由度を増大させながら、車体周囲の省スペースを図ることができる。また、冷却空気の吸入排出がスムーズに行われるようになるので、バッテリーを効率よく冷却することができる。そして、冷却空気の吸入排出通路に消音チャンバを設けるようにしているので、その吸入排出に伴う騒音の発生を防止することができる。しかも、その消音チャンバがサイドフレームを利用して形成されるようにしているので、その消音チャンバによってスペースが削減されることもない。更に、その消音チャンバを形成する仕切板等によってサイドフレームを補強することができるので、サイドフレームに開口を設けることによる剛性の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるバッテリー冷却装置の一実施例を示すもので、そのバッテリー冷却装置を備えた電気自動車の下部の断面平面図である。

【図2】その電気自動車の概略縦断面図である。

【図3】その電気自動車の下部構造を示す透視斜視図である。

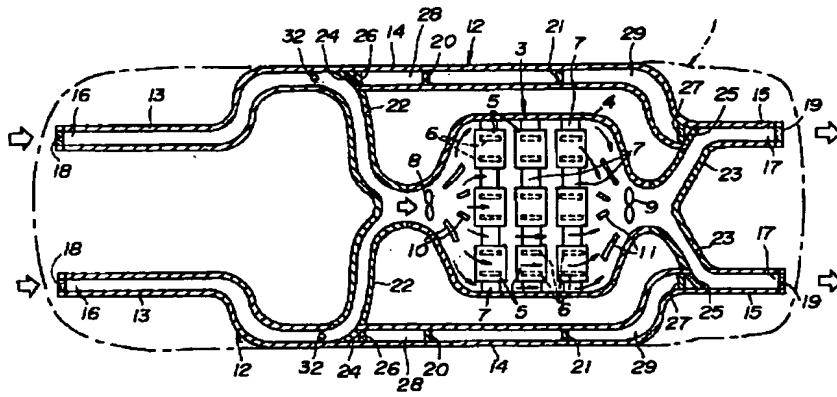
【図4】そのバッテリー冷却装置に設けられている消音チャンバ部分を示す切り欠き斜視図である。

【図5】その消音チャンバの原理を説明するための模式図である。

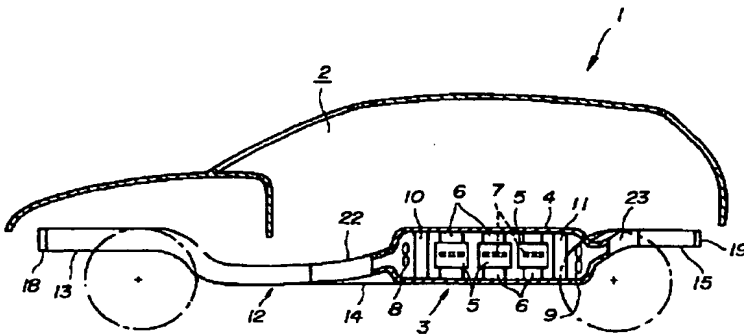
【符号の説明】

- 1 電気自動車
- 2 車室
- 3 バッテリー収容室
- 5 バッテリー
- 8、9 送風ファン
- 12 サイドフレーム
- 16、17 開口
- 20、21 仕切板
- 22 吸気ダクト
- 23 排気ダクト
- 24、25 導流板
- 28、29 消音チャンバ
- 30、31 パイプ（連通孔）

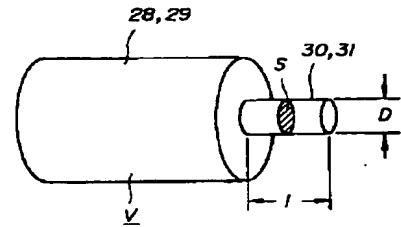
【図1】



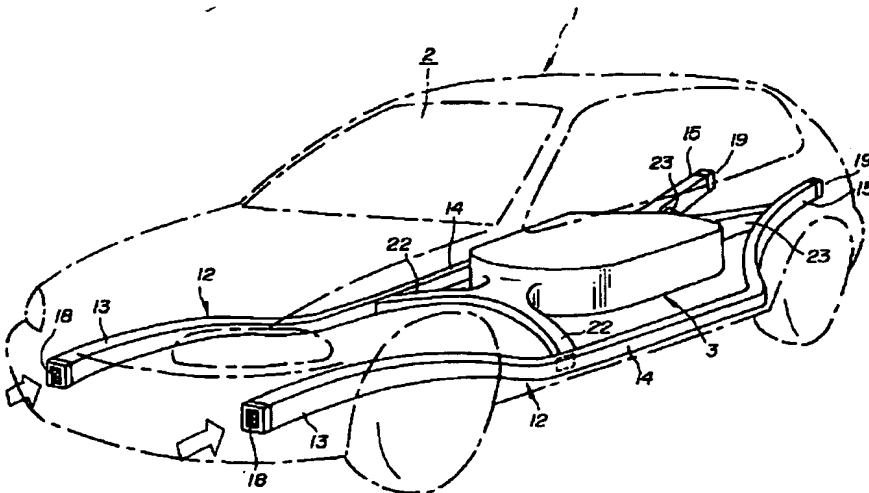
【図2】



【図5】



【図3】



(7)

特開平5-169981

【図4】

